

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-023254

(43)Date of publication of application : 22.01.2004

(51)Int.Cl.

H03H 9/145

(21)Application number : 2002-172761

(71)Applicant : TOYO COMMUN EQUIP CO LTD

(22)Date of filing : 13.06.2002

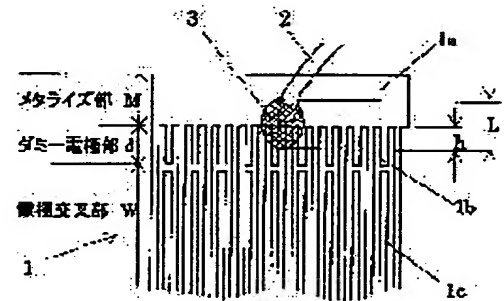
(72)Inventor : YAMANAKA KUNIHITO

(54) SAW DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means for reducing the size of a SAW device in a direction orthogonal to a propagation direction of the SAW device.

SOLUTION: In the SAW device configured by arranging an IDT electrode provided with a dummy electrode on a piezoelectric substrate, the width M of a metalized part is selected to satisfy a relation of $50\mu\text{m} < M \leq 1.3 \times L$, where M is the width of the metalized part (bus bar electrode) and L is a major diameter of a flattened bonding wire head.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-23254

(P2004-23254A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl.⁷

H03H 9/145

F I

H03H 9/145

Z

テーマコード (参考)

5J097

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-172761 (P2002-172761)
 (22) 出願日 平成14年6月13日 (2002.6.13)

(71) 出願人 000003104
 東洋通信機株式会社
 神奈川県川崎市幸区塚越三丁目484番地
 (72) 発明者 山中 国人
 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号
 東洋通信機株式会社
 内
 Fターム (参考) 5J097 AA29 DD10 DD24

(54) 【発明の名称】 SAWデバイス

(57) 【要約】

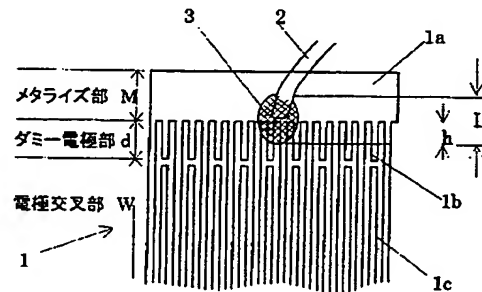
【課題】 SAWデバイスの伝搬方向と直交する方向の寸法を短縮する手段を得る。

【解決手段】 圧電基板上にダミー電極を備えたIDT電極を配置して構成したSAWデバイスであって、メタライズ部 (バスバー電極) の幅M、ボンディングワイヤヘッドのつぶれの長径をLとしたとき

$$50\mu\text{m} < M \leq 1.3 \times L$$

を満たすようにメタライズ部の幅Mを設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧電基板の主面上にダミー電極を備えた I D T 電極を配置して構成した S A W デバイスにおいて、バスバー部の幅 M、ボンディングワイヤのボンディングヘッドの長径を L としたとき

$$50 \mu\text{m} < M \leq 1.3 \times L \quad (1)$$

を満足するようにバスバー部の幅 M が設定されており、ボンディングヘッドが前記バスバー部とダミー電極とに跨るようにボンディングが施されていることを特徴とする S A W デバイス。

【請求項 2】

前記バスバー部の幅 M を

$$50 \mu\text{m} < M \leq 1.1 \times L \quad (2)$$

を満足するように設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の S A W デバイス。

【請求項 3】

ボンディングヘッドのダミー電極へのはみ出しが $45 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の S A W デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は S A W デバイスに関し、特にダミー電極を備えた I D T 電極からなる S A W デバイスの小型化に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、弾性表面波デバイスは通信分野で広く利用され、高性能、小型、量産性等の優れた特徴を有することから特に携帯電話等に多く用いられている。

図 4 (a) はトランスバーサル型 S A W フィルタの構成を示す平面図であって、圧電基板 11 の主表面上に表面波の伝搬方向に沿って 2 つの I D T 電極 12、13 を所定の間隔を隔して配置すると共に、該 I D T 電極 12、13 の間に遮蔽電極 14 を配置する。そして、I D T 電極 12、13 は互いに間挿し合う複数の電極指を有する一対のくし形電極より形成され、I D T 電極 12 の一方のくし形電極は入力端子 I N とボンディングワイヤ 15 等を用いて接続導通され、他方のくし形電極は接地 (E) される。更に、I D T 電極 13 の一方のくし形電極は出力端子 O U T とボンディングワイヤ 15 にて接続導通され、他方のくし形電極は接地 (E) して、トランスバーサル型 S A W フィルタを構成する。なお、図 4 (a) に示した I D T 電極 12、13 はトランスバーサル型 S A W フィルタの挿入損失を改善するために実用化されている一方向性変換器 (S P U D T) を用いた例を示した。

【0003】

ボンディングワイヤ 15 をバスバー (メタライズ部) に接続する方法としては、ボンディングワイヤ 15 の先端に圧力を加えながら超音波を印加して両者を接合する手段が一般的である。例えば $\phi 30 \mu\text{m}$ のアルミニウム線を用いてボンディングすると、接合部 (ボンディングヘッド) は図 4 (b) に示すように長径 $80 \mu\text{m}$ 、短径 $50 \mu\text{m}$ 程度の楕円形となる。従って、ボンディングの加工時の位置決め誤差を考慮すると、バスバーの大きさは、ボンディングヘッドの長径の 50 % 以上の余裕を持たせるのが一般的であるので、 $125 \mu\text{m} \times 125 \mu\text{m}$ 程度の面積が必要とされている。

【0004】

図 4 (a) に示すような一般的な I D T 電極の構成では図中上部から順に圧電基板、バスバー電極、I D T 電極交叉部 (以下、電極交叉部と称す)、バスバー電極、圧電基板という構成になっており、それぞれの領域の表面波の位相速度を V_f 、 V_m 、 V_s 、 V_m 、 V_f とすると、位相速度の関係は $V_s < V_m < V_f$ となりバスバー電極間、即ち電極交叉部に導波路が形成され、表面波は導波路の両端で反射を繰り返して、その振動エネルギーが閉

10

20

30

40

50

じ込められることになる。図4(c)は導波路内で表面波の伝搬方向(X方向)と直交する方向(Y方向)に励起される対称0次モード(S_0)、対称1次モード(S_1)のある瞬間の振動変位を示した図である。励起されるモードはこれ以外に対称2次モード(S_2)、対称3次モード(S_3)、 \dots と無数の高次対称モードが存在する。

トランスバーサル型SAWフィルタの場合、一般的に最低次の対称0次モード(S_0)を利用するので、 S_0 モードの近傍の高周波側に生じる対称1次モード以上の対称高次モードはフィルタ特性を劣化させる不要モードとなる。

【0005】

図5は高次対称モードを抑圧すべく実用化されたIDT電極の構成を示す平面図であって、図中上部から順に第1のバスバー電極、第1のダミー電極、電極交叉部、第2のダミー電極、第2のバスバー電極の各領域から構成されている。この電極パターンの場合にも第1及び第2のバスバー電極の間、即ち第1のダミー電極と、電極交叉部と、第2のダミー電極とに跨る領域に導波路が形成され、表面波が閉じ込められて対称0次モード、対称1次モード、対称2次モード \dots と無数の対称高次モードが励振される。図5の電極パターンが高次対称モードを抑圧する理由について対称1次モードを用いて説明する。導波路上に図に示すように対称0次モードと、対称1次モードが励振されたとすると、対称モードであるので、電極交叉部の中央の線Pの上下いずれかを検討すれば十分である。そこで図5に示すように、対称1次モード(S_1)の振動で励起された電荷のうち α で示す電荷と、 β で示す電荷とが電極交叉部上で互いに相殺するように、電極交叉部幅Wと第1及び第2のダミー電極部の幅dを適切に設定すれば、対称1次モード(S_1)は抑圧することが可能である。一方、対称0次モードは電極交叉部にて励振することができる。また、他の対称n次モードについても電極交叉幅Wと第1及び第2のダミー電極部の幅を適切に設定することにより同様に抑圧することが可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、電子機器の小型化が急速に進んでおり、これに伴いSAWデバイスに対する小型化の要求も高まりつつあるが、周知のようにSAWデバイスの設計上の理由から所望の仕様を満足するには、電極交叉部の幅、ダミー電極の幅をある値以下に狭くすることはできず、またボンディングつぶれが外にはみ出さないようバスバーの幅もむやみに細くできないため、SAWデバイスの小型化には限界があるという問題があった。

本発明は上記問題を解決するためになされたものであって、通常のボンディングワイヤ及びボンディング手法を用いて小型化したSAWデバイスを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明に係るSAWデバイスの請求項1記載の発明は、圧電基板の主面上にダミー電極を備えたIDT電極を配置して構成したSAWデバイスにおいて、バスバー部の幅M、ボンディングワイヤのボンディングヘッドの長径をLとしたとき

$$50\mu\text{m} < M \leq 1.3 \times L \quad (1)$$

を満足するようにバスバー部の幅Mが設定されており、ボンディングヘッドが前記バスバー部とダミー電極とに跨るようにボンディングが施されていることを特徴とするSAWデバイスである。

請求項2記載の発明は、前記バスバー部の幅Mを

$$50\mu\text{m} < M \leq 1.1 \times L \quad (2)$$

を満足するように設定したことを特徴とする請求項1に記載のSAWデバイスである。

請求項3記載の発明は、ボンディングヘッドのダミー電極へのはみ出しが $45\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1または2に記載のSAWデバイスである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下本発明を図面に示した実施の形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係るIDT電極上のボンディング状態を示す平面図であって、圧電基板（

図示しない)上に形成したIDT電極1(一部)と、ボンディングワイヤ2及び該ボンディングワイヤ先端のつぶれ(ボンディングヘッド)3との位置関係を示す図であり、IDT電極1は図中上部よりバスバー電極1aと、ダミー電極1bと、電極交叉部1cとから構成されている。

本発明の特徴はSAWデバイスの小型化を図るために、ダミー電極側に一部はみ出してボンディングするところにある。

【0009】

本願発明者はダミー電極を備えたIDT電極を用いてトランスバーサル型SAWフィルタを試作し、ボンディングヘッド3の部分バスバー1aからダミー電極1b部へはみ出すように接合したところ、はみ出し幅hが $45\mu\text{m}$ より小さい場合には、パスバンド特性、挿入損失等の電気的特性に劣化が見られないことを実験的に見いだした。このようにボンディングヘッドがバスバー1aからダミー電極1b部へはみ出すようにボンディングすることにより、バスバー電極1aの幅を狭くすることが可能となり、ひいてはトランスバーサル型フィルタの小型化になる。

【0010】

これまでのトランスバーサル型SAWフィルタではボンディングヘッドの長径が $80\mu\text{m}$ であった場合、バスバー電極1aの幅Mはボンディングヘッドがはみ出さないことを考慮して $125\mu\text{m}$ 以上にしていた。ところが、ダミー電極1bの方へ $h=45\mu\text{m}$ だけはみ出させることを前提に考えると、バスバーの幅Mは $M'=80\mu\text{m}$ 程度の幅があればよいことになる。このようにすることによりIDT電極1としては2つのバスバーで合計 $90\mu\text{m}$ の短縮が可能となり、圧電基板の幅寸法が 2mm 程度であるから5%弱もの小型化が可能となった。

【0011】

一方、図3(a)に示すようにバスバー電極の幅Mは $50\mu\text{m}$ より細くすると、電極膜の抵抗が増し、SAWデバイスの損失が増大するので好ましくない。いま、ボンディングヘッドの長径をLとし、バスバーの幅をMとすると、ボンディング位置のバラツキを考慮してもMはLの30%の余裕があれば十分である。即ち、

$$50\mu\text{m} < M \leq 1.3 \times L \quad (1)$$

位置精度の高いボンディングマシンを使うことにより、Lの10%以下でも問題はない。

$$50\mu\text{m} < M \leq 1.1 \times L \quad (2)$$

しかし、図3(b)のCに示すように、ボンディングヘッドがバスバーから離れてダミー電極1bのみに接合している場合、電極的導通が十分に確保できず、接合強度も低くはれ易いことから、図3(b)のDのように少なくともヘッドの一部がバスバーに接合していることが望ましい。

【0012】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成したので、請求項1乃至3に記載の発明はSAWデバイスを小型化する上で優れた効果を表す。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るIDT電極上のボンディング位置を示す図である。

【図2】SAWデバイスが小型化になる理由を説明する図である。

【図3】(a)、(b)はダミー電極上の種々のボンディング位置を説明する図である。

【図4】(a)は従来のトランスバーサル型SAWフィルタの構成を示す図、ボンディングワイヤ、そのヘッドの状態を示す図、IDT電極上に励振されるモードの変位分布を示す図である。

【図5】ダミー電極を備えたIDT電極の各部の名称と、該IDT電極上に励起される対称モードの中、対称1次モードの抑圧を説明する図である。

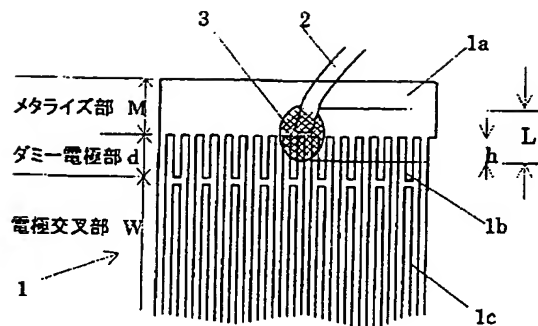
【符号の説明】

1・・・電極交叉部

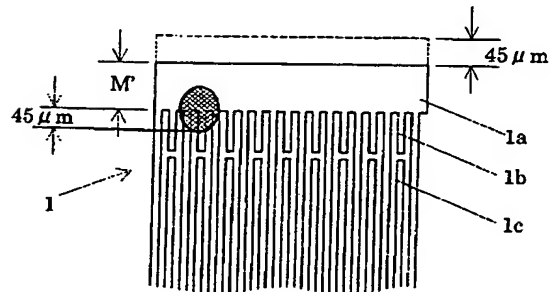
2・・・ボンディングワイヤ

3・・・ボンディングヘッドのつぶれ
 M・・・バスバー（メタライズ部）の幅
 d・・・ダミー電極の幅
 L・・・ヘッドつぶれの長径
 h・・・ダミー電極へのはみ出し幅

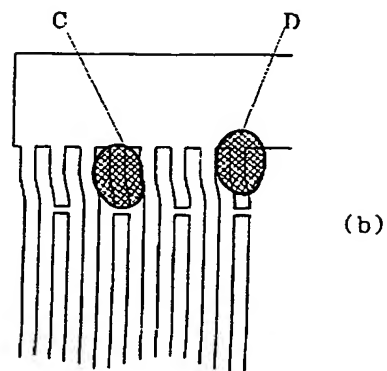
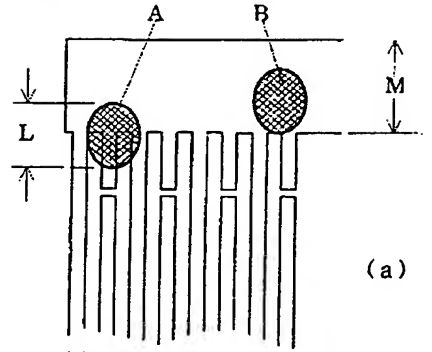
【図 1】



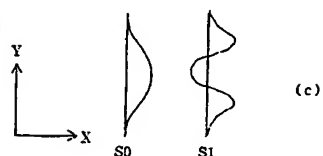
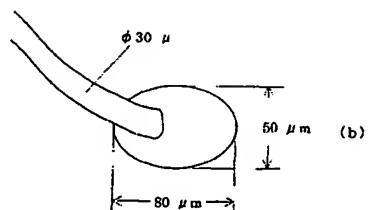
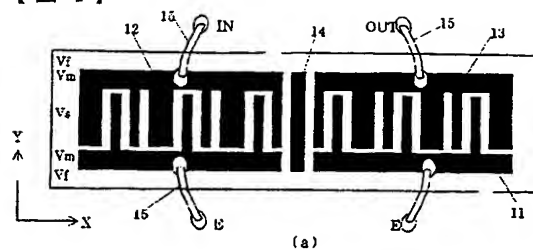
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

